

大中型水库运行管护问题及对策研究

于文龙

河南省前坪水库运行中心 河南 郑州 450000

摘要:大中型水库在防洪、水资源调配等方面发挥重要作用,但其运行管护面临设施老化、技术落后、人才短缺及资金不足等问题。为解决水库存在的问题,需加快设施更新维修,推进管理技术现代化,加强专业人才培养,并拓宽资金筹措渠道。多措并举,全面提升水库管理水平,确保水库安全稳定运行,充分发挥其在防洪、灌溉等方面的综合效益。

关键词:大中型水库;运行管护;问题;解决对策

引言

大中型水库作为国家水利基础设施的关键组成部分,其运行管护工作至关重要。然而,随着水库运行时间的增长,设施老化、技术手段落后、专业人才匮乏以及维护资金不足等问题逐渐凸显,严重影响了水库的安全稳定运行和综合效益的发挥。因此,深入研究大中型水库运行管护问题及对策,对于保障水库安全、提升水资源利用效率具有重要意义。

1 大中型水库运行管护概述

大中型水库作为国家水利基础设施的重要组成部分,在防洪减灾、水资源调配、农业灌溉及生态维护等方面扮演着不可或缺的角色。其运行管护工作直接关系到水库的安全稳定运行与综合效益的充分发挥。从专业角度来看,大中型水库的运行管护涵盖了多个关键方面。对水库主体工程及附属设施的日常巡查与维护,这包括大坝、溢洪道、输水涵洞等主要建筑物的结构安全监测,以及闸门、启闭机等机电设备的运行状态检查。通过定期巡查,能够及时发现并处理潜在的安全隐患,确保水库设施处于良好状态。水库的水文监测与调度管理也是运行管护的重要内容,这涉及到对入库水量、出库流量、库水位等水文要素的实时监测,以及根据流域降雨、来水情况合理调配水库蓄水量,以实现防洪、兴利等多重目标。科学的调度管理能够最大化水库的综合效益,同时保障下游地区的安全,水库的环境保护与生态修复工作同样不可忽视。随着生态环境意识的提升,大中型水库在运行管护过程中需更加注重对周边生态环境的保护,采取措施减少水库运行对生态环境的影响,并积极开展生态修复工作,维护水库生态平衡。

2 大中型水库运行管护存在的问题

2.1 水库设施老化与损坏

大中型水库多建于不同历史时期,历经长期运行,

诸多设施呈现出明显的老化迹象。以大坝坝体为例,其混凝土结构长期暴露于复杂环境中,水流持续冲刷侵蚀,加之自然风化作用的日积月累,致使混凝土内部结构逐渐劣化。微观层面,水泥水化产物与外界侵蚀性介质发生化学反应,削弱了混凝土的粘结力,在坝体表面产生裂缝。随着时间推移,裂缝不断扩展、连通,部分混凝土出现剥落现象,严重影响坝体的整体性与稳定性。溢洪道作为水库防洪的关键设施,其闸墩与闸门长期处于干湿交替环境,金属构件极易遭受腐蚀。在水、氧气以及其他腐蚀性介质的共同作用下,金属表面发生电化学反应,生成疏松的腐蚀产物,不仅降低了金属构件的强度,还会导致闸门卡滞,影响其正常开启与关闭,在洪水来临时,无法及时泄洪,危及水库安全。输水管道同样面临严峻挑战。由于长期承受内水压力、土壤挤压以及地基不均匀沉降等作用,管道材质逐渐疲劳,出现不同程度的破损与渗漏。渗漏造成水资源浪费,降低输水效率,还引发管道周边土体的渗透变形,如不及时处理,将对输水系统的安全运行构成严重威胁,甚至可能引发更大范围的工程事故。

2.2 运行管理技术手段落后

在中大型水库的运行管理中,技术手段的落后成为制约管理效能提升的重要因素。(1)日常管理高度依赖人工巡查。工作人员凭借个人经验和简单工具进行巡检,这种方式受主观因素影响大,容易遗漏隐患。人工巡查难以对水库水位、水质、大坝变形等关键参数进行实时、精确的监测,影响了对水库运行状态的准确把握。(2)现有监测设备陈旧,精度和稳定性均无法满足现代化管理需求。水位监测设备可能存在读数误差,水质监测周期长且滞后,无法及时反映水质变化。大坝变形监测手段落后,难以捕捉到微小的变形,而这些微小变形是重大安全隐患的先兆。(3)缺乏先进的数据分

析系统。即使获取了监测数据,也由于缺乏有效的分析工具,无法从海量数据中提取有价值的信息。在大数据时代,数据是宝贵的资源,但由于分析手段不足,无法建立科学的预测模型,导致潜在的安全隐患难以及时发现,水库的科学调度决策也缺乏有力的数据支持^[1]。

2.3 专业技术人才短缺

水库运行管护是一项综合性极强的工作,需要涵盖水利工程、水文水资源、机电设备等多领域专业知识的人才协同作业。然而,现实情况不容乐观。部分水库管理单位在人员配置上存在严重不合理现象,非专业人员占比较大,专业技术人员匮乏。从人才结构来看,年龄断层问题突出,年轻专业人才不愿投身艰苦的水库工作,而经验丰富的老员工逐渐退休,导致人才青黄不接。现有工作人员专业技能水平参差不齐,多数仅掌握基础操作知识,对于新引进的自动化监测设备、智能化控制系统等,缺乏必要的操作与维护技能。在知识更新方面,水库管理领域新技术、新理念不断涌现,但由于缺乏系统培训,工作人员对这些前沿知识了解甚少,无法将其应用于实际工作中。这种专业技术人才短缺的现状,严重制约了水库运行管护工作的现代化进程,难以满足日益增长的精细化管理需求^[2]。

2.4 维护资金不足

在大中型水库的运行管护中,维护资金的短缺是一个亟待解决的问题。(1)水库设施的维护、设备的更新以及日常的运行管理都需要大量的资金投入。然而,目前部分水库的资金来源渠道相对单一,主要依赖公共资金的拨款。由于地方经济发展水平、公共资金的预算安排等多种因素的制约,公共资金的拨款的额度有限且存在不确定性,难以满足水库维护管理的实际需求。(2)资金短缺直接导致了许多的必要维护工作无法按时开展。一些水库设施因长期使用而老化严重,但由于缺乏足够的资金,无法及时进行维修或更新,只能勉强维持运行。部分水库的监测设备已经超期服役,性能大幅下降,但由于资金限制,无法购置新的设备来替换,影响了监测数据的准确性和可靠性。(3)日常运行管理费用也常因资金短缺而捉襟见肘。水质监测试剂的采购、设备的保养耗材等日常必需品的购置都受到限制。长期下去,水库设施的老化速度将加快,故障率也将上升,维修成本将增加,形成恶性循环。这不仅加剧了水库的运行风险,还严重威胁到了水库的安全稳定运行以及综合效益的发挥。

3 大中型水库运行管护问题的解决对策

3.1 加强水库设施更新与维修

为有效应对大中型水库设施老化问题,首要任务是设立专门的水库设施更新改造与维修养护专项基金。该基金来源可多元化,除积极争取公共资金的专项拨款外,还可从受益区域的水资源费中按一定比例提取,以及吸纳部分社会捐赠资金等,确保资金来源稳定且充足。通过建立严格的基金管理制度,保障专款专用,为水库设施的更新与维修提供坚实的资金后盾。定期针对水库大坝、溢洪道、输水管道等核心设施开展全面、系统的检查评估工作至关重要。运用先进的无损检测技术,如对大坝进行地质雷达探测、超声回弹检测等,精准掌握坝体内部结构状况及混凝土强度变化;对溢洪道的金属构件采用磁粉探伤、超声波探伤等手段,详细排查腐蚀、裂缝等缺陷;针对输水管道利用管道内窥检测技术,清晰了解管道内部的破损、渗漏位置及程度。依据检测评估数据,结合设施老化损坏实际,制定科学详尽的维修更新计划,明确实施步骤、时间节点和质量标准。实施过程中,积极引入先进技术材料。大坝裂缝采用化学灌浆修复,恢复大坝整体性与强度;溢洪道金属构件应用热喷涂防腐涂层技术,提高抗腐蚀能力;输水管道采用内衬修复技术,如HDPE管内衬等,提升密封性与输水能力。全方位提升水库设施耐久性与安全性,确保水库安全稳定运行^[3]。

3.2 推进运行管理技术现代化

(1)积极引入先进监测技术与设备,奠定现代化水库监测体系基础。在水库关键部位密集部署传感器,如水位传感器实时捕捉水位变化,水质传感器在线监测多项指标,保障水质安全。大坝安全监测方面,位移与渗流传感器协同工作,精确测量大坝状态。利用无线传输技术,确保传感器数据高速、稳定传至监控中心,保障数据时效与完整,提升水库管理智能化水平。(2)充分运用大数据分析和人工智能技术,深度挖掘水库监测数据的潜在价值。大数据分析技术可整合海量数据,揭示水库运行参数随多因素变化的规律。人工智能技术中的机器学习算法,能构建风险预警模型,通过学习历史与实时数据,敏锐识别水库运行异常,如大坝位移突变、水质异常等,及时发出预警,为管理人员提供科学决策依据,有效防范事故。(3)全力建设水库信息化管理平台。该平台集远程监控、设备自动化控制以及调度管理信息化等功能于一体。管理人员通过平台能够远程实时查看水库的整体运行状态,对各类设备进行远程操控,实现设备的自动化运行与精准控制。在调度管理方面,信息化平台整合了水文预报数据、水库运行数据以及下游用水需求数据等,运用科学的调度模型,制定出合理

的水库调度方案,实现水资源的优化配置与高效利用,全面提升水库运行管理的现代化水平。

3.3 强化专业人才队伍建设

要拓宽人才引入渠道,大力吸引水利领域专业人才。水库管理单位应制定具有竞争力的薪酬福利体系,参考行业市场水平并结合自身实际,适度提高岗位薪酬待遇,以此增强岗位吸引力。精心规划职业发展路径,为新入职人才提供清晰的晋升方向,设置从基层技术岗位逐步晋升至管理岗位或专家岗位的多元发展通道。通过这些举措,吸引水利工程、水文水资源等相关专业的高校优秀毕业生投身水库管理工作,为团队注入新鲜血液;积极招揽具有丰富实践经验的技术人才,这些人才凭借其在水利项目一线积累的实操经验,能迅速融入并助力解决水库运行中的复杂问题。针对现有工作人员,要构建完善的培训体系。定期组织内部培训课程,课程内容紧密围绕水库日常运维需求,如详细讲解水利工程维护技术,包括大坝加固、溢洪道检修等实操要点;深入剖析监测技术,涵盖各类传感器的原理与应用、数据采集与分析方法;全面普及信息化管理知识,如水库信息化管理平台的操作与维护等。此外,重视员工进修学习,选派人员前往水利行业先进单位及科研院校交流,吸收前沿知识与管理经验。邀请行业专家开展讲座与指导,提升员工专业素养。建立人才激励机制,设立奖励基金,对表现卓越、攻克技术难题的员工给予物质奖励;公开表彰优秀员工,营造尊重人才、鼓励创新的氛围,激发员工积极性,壮大专业人才队伍,为水库管护提供人力支撑^[4]。

3.4 拓宽维护资金筹集渠道

针对大中型水库运行管护中维护资金不足的问题,拓宽资金筹集渠道是当务之急。(1)除了继续争取公共资金的支持外,我们应积极探索更多元化的资金筹集方式。可以与受益地区的用水户进行深入协商,根据用水

量和受益程度,合理设定水费收取标准,将这部分收入专门用于水库的运行维护。这样既能体现“谁受益,谁负担”的原则,又能有效缓解资金压力。(2)通过市场化运作,可以吸引社会资本参与水库的部分经营性项目。如利用水库独特的自然资源和景观优势,开展生态旅游、休闲垂钓等活动,将所得收益用于反哺水库的运行管护。这种方式既能增加水库的经济收益,又能提升水库的知名度和影响力。(3)还可以尝试发行水利专项债券,通过金融市场筹集资金。这些资金可以专项用于水库设施的更新改造、维护升级等。通过债券融资,我们可以缓解当前的资金压力,还能为水库的长远发展提供有力的资金保障。拓宽维护资金筹集渠道是解决大中型水库运行管护资金问题的重要途径,我们应积极探索和实践各种有效的筹资方式。

结束语

通过加强水库设施更新与维修、推进运行管理技术现代化、强化专业人才队伍建设以及拓宽维护资金筹集渠道等对策的实施,可以有效解决大中型水库运行管护中存在的问题。这将有力提升水库的安全性和稳定性,确保其能够持续发挥防洪、水资源调配、农业灌溉及生态维护等多重功能。同时,也将为水库的现代化管理提供有力支撑,推动水利事业的可持续发展。

参考文献

- [1]王涛.水库运行管理中常见问题及解决对策[J].水上安全,2025(1):46-48.
- [2]王雷.大中型水库移民安置问题与对策研究[J].大众标准化,2024(15):114-116.
- [3]黄春华,谭彩,杨文滨,夏甜,袁明道,史永胜,张旭辉.广东省公益性大中型水库运行管护存在问题及对策研究[J].广东水利水电,2022(7):84-89.
- [4]王韧,张方坤.大中型水库防洪调度常见问题分析及对策研究[J].治淮,2022(1):48-50.